

**ANALISIS KADAR TIMBAL PADA IKAN
KAKAKTUA (*Scaridae*) DI PERAIRAN PELABUHAN
BOLOK KECAMATAN KUPANG BARAT
KABUPATEN KUPANG**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**Yovanti Dorchas Neolaka
PO.530333316047**

**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
2019**

**ANALISIS KADAR TIMBAL PADA IKAN
KAKAKTUA (*Scaridae*) DI PERAIRAN
PELABUHAN BOLOK, KECAMATAN
KUPANG BARAT, KABUPATEN
KUPANG**

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh :

Yovanti Dorchas Neolaka

PO.530333316047

**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS KADAR TIMBAL PADA IKAN
KAKAKTUA (*Scaridae*) DI PERAIRAN
PELABUHAN BOLOK, KECAMATAN
KUPANG BARAT, KABUPATEN
KUPANG**

Oleh :

**Yovanti Dorchas Neolaka
PO. 530333316047**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal, 19 Juni 2019

Susunan Tim Penguji

1. Agnes Rantesalu, S.Si, M.Si 
2. Winioliski L.O Rohi Bire, S.Si, M.Si..... 

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan

Kupang, 2019
Ketua Program Studi Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang


**Agustina W.Djuma, S.Pd.,M.Sc
NIP. 197308011993032001**

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Yovanti Dorchas Neolaka

Nomor Induk Mahasiswa : PO. 530333316047

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kupang, 2019

Yang menyatakan



Yovanti Dorchas Neolaka

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas kasih dan penyertaan-Nya lah sehingga penulis diberikan hikmat untuk menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“ANALISIS KADAR TIMBAL PADA IKAN KAKAKTUA (*Scaridae*) di PERAIRAN PELABUHAN FERRY BOLOK, KECAMATAN KUPANG BARAT, KABUPATEN KUPANG”**.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dibuat atas inisiatif penulis sebagai wahana aplikasi dari ilmu yang diperoleh pada perkuliahan. Disamping untuk memenuhi tuntutan akademis bahwa sebagai mahasiswa Jurusan Analis Kesehatan tingkat terakhir (III) diwajibkan menyusun Karya Tulis Ilmiah.

Karya Tulis Ilmiah ini bisa diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu R.H. Kristina,SKM.,M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
2. Ibu Agustina W. Djuma,S.Pd.,M.Sc selaku Ketua Program Studi Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
3. Ibu Agnes Rantesalu.,S.Si.,M.Si selaku penguji I dalam Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Winioliski L.O. Rohi Bire.,S.Si,M.Si selaku pembimbing akademik selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Analis Kesehatan dan juga selaku pembimbing yang dengan penuh ketulusan telah membimbing dan

mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
6. Bapak dan Mama yang selalu mendoakan dan mendukung penulis.
7. Adik-adik tersayang, Juan dan Juden yang juga mendoakan dan mendukung penulis.
8. Sahabat-sahabat terbaik, VitriEluama, Ida Luan, YaneTherik, khususnya Mega Meni yang bersama penulis melewati masa-masa sulit dan senang saat berkuliah di Poltekkes Kemenkes Kupang.
9. Teman-teman seperjuangan MALACIT yang bersama-sama dengan penulis menempuh pendidikan di Jurusan Analis Kesehatan, berbagi canda tawa dan suka duka serta kebersamaan sebagai keluarga selama 3 tahun.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini sangat diharapkan.

Kupang, Juni 2019

Penulis

INTISARI

Pelabuhan merupakan tempat terjadinya hilir mudik transportasi laut yaitu kapal. Kapal dapat mencemari perairan denganberbagaicara, salah satunya dengan bahan bakar yang digunakan atau pun buangan limbah dari kapal tersebut. Bahan bakar yang digunakan mengandung Pb yang apabila tertumpah, dapat mencemari perairan dan biota laut seperti ikan Kakaktua. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar logam berat Pb dalam ikan Kakaktua di perairan Pelabuhan Ferry Bolok menggunakan subyek penelitian 3 ekor ikan Kakaktua. Sampel kemudian dianalisis dengan menggunakan alat spektrofotometer serapan atom (SSA). Hasil pengukuran menunjukkan kadar timbal dalam ikan Kakaktua masing-masing yaitu 6,6 mg/kg, 7 mg/kg dan 11,3 mg/kg. Hasil tersebut berada diatas batas maksimum cemaran logam timbal yang ditetapkan oleh SNI 01-7387-2009yaitu 0,3 mg/kg.

Kata Kunci :Pelabuhan, Ikan Kakaktua, Timbal

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KTI.....	ii
KATA	
PENGANTAR	iii
INTISARI.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Ikan Kakaktua.....	5
1. Klasifikasi dan Tanda- tanda Umum	6
2. Reproduksi.....	7
3. Makanan.....	7
B. Logam Timbal.....	8
1. Pengertian Timbal.....	8
2. Karakteristik dan Sifat Timbal.....	9
3. Tingkat Pencemaran Timbal (Pb)	10
4. Manfaat Timbal.....	11
5. Toksisitas Logam Timbal	12
C. Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	16
BAB III. METODE PENELITIAN.....	19
A. Jenis penelitian.....	19
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
C. Populasi Penelitian dan Sampel	19
D. Variabel Penelitian	19
E. Definisi Operasional	20
F. Prosedur Penelitian.....	20
1. Alat dan bahan.....	20
2. Prosedur Kerja	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	23
B. Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dalam Ikan Kakaktua.....	23
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
A. Kesimpulan.....	28
B. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 HasilPengukuran Kadar Timbal (Pb) dalamSampel.....	24
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar1.IkanKakaktua.....	5
Gambar 2. SkemaUmumKomponenAlatpada SSA.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Alur Penelitian.....	31
Lampiran 2. Perhitungan Kadar Logam Timbal (Pb).....	32
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	34
Lampiran 4. Surat Selesai Penelitian.....	36
Lampiran 5. Hasil Penelitian.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi laut merupakan penyumbang emisi polutan baik dari pelayaran di laut maupun aktivitas di pelabuhan. Emisi sektor transportasi laut dipelabuhan terbesar yaitu sewaktu kapal mendekat kepelabuhan diikuti oleh aktivitas mesin bantu saat bongkar muat (Huboyo dkk., 2018).Kapal dapat mencemari sungai dan samudera dalam banyak cara yaitu, melalui tumpahan minyak, air penyaring, dan residu bahan bakar. Polusi dari kapal dapat mencemari pelabuhan,sungai dan lautan baik yang terjadi secara sengaja sebagai akibat pembersihan tangki-tangki atau pembuangan minyak residu ataupun yang terjadi dengan tidak sengaja disebabkan kebocoran yang terjadi pada kapal yang sudah tua (Anonim,2017).

Bahan bakar minyak yang digunakan umumnya mendapat zat tambahan tetraetil yang mengandung Pb untuk meningkatkan mutu sehingga limbah dari kapal tersebut dapat menyebabkan kadar Pb pada perairan laut menjadi tinggi. Logam berat Pb yang terkandung dalam bahan bakar sebagai anti pemecah minyak ini kemudian dilepaskan ke atmosfer melalui alat pembuangan asap atau terlarut kedalam air laut melalui tumpahan minyak ketika pengisian bahan bakar dan pembersihan tangki minyak dari kapal (Ika dkk.,2012).

Logam berat timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat non esensial yang sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan (toksisitas) pada makhluk hidup. Racun ini bersifat kumulatif, artinya sifat racunnya akan

timbul apabila terakumulasi dalam jumlah yang cukup besar dalam tubuh makhluk hidup. Di dalam tubuh manusia, timbal (Pb) bisa menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil timbal (Pb) diekskresikan lewat urin atau feses karena sebagian terikat oleh protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut. Logam berat Pb yang masuk ke dalam lingkungan perairan akan mengalami pengendapan, pengenceran, dan dispersi, kemungkinan diserap oleh organisme yang hidup di perairan tersebut (Fadhlan, 2016).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bangun (2005), diperoleh kandungan Pb dalam sampel daging ikan sokang di perairan Ancol yaitu 3,2144 – 5,1653 mg/kg. Penelitian yang dilakukan Fadhlan (2016), tidak ditemukan kandungan timbal pada sampel daging ikan bandeng yang diambil dari 3 pasar tradisional di Makassar. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sophia (2017) kadar timbal yang ditemukan pada sampel dari lima jenis ikan yang diambil dari tempat pelelangan ikan Labuan Angin, tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh SNI-7387-2009 dengan hasil masing-masing dari lima jenis ikan tersebut yaitu 0,09 mg/kg, 0,11 mg/kg, 0,15 mg/kg, 0,19 mg/kg dan 0,21 mg/kg.

Pelabuhan Ferry Bolok merupakan salah satu pelabuhan yang mendukung kelancaran transportasi laut yang menuju atau yang berasal dari Kota/Kabupaten Kupang dan beberapa wilayah NTT. Pada pelabuhan ini banyak terjadi kegiatan manusia. Kegiatan manusia yang dimaksud adalah aktivitas kapal laut yang keluar masuk pelabuhan guna melakukan aktivitas

bongkar muat barang, naik turun penumpang dan penggantian bahan bakar minyak oleh kapal-kapal. Padatnya kegiatan tersebut menjadi salah satu penyebab perairan di sekitar pelabuhan menjadi rentan terhadap pencemaran logam berat seperti timbal.

Perairan disekitar Pelabuhan Bolok menjadi tempat bagi masyarakat terkhususnya para nelayan untuk mencari ikan yang akan dikonsumsi atau dijual. Salah satu ikan yang paling banyak didapat dan sering dijadikan olahan oleh masyarakat sekitar adalah ikan kakaktua. Ikan kakaktua memiliki ukuran tubuh beragam, mulai dari sedang sampai ukuran besar dan umumnya hidup di perairan tropis dan subtropis. Di kawasan indo-pasifik, kelompok ikan tersebut sangat melimpah. Ikan kakaktua termasuk ikan pangan, tetapi karena memiliki serat daging lebih halus dan lunak serta lendir yang berada pada kulit, ikan ini lebih cepat mengalami proses pembusukan setelah ditangkap jika tidak diawetkan atau diberi es atau garam. Ikan ini cukup digemari dan sangat laku dipasaran. Di Indonesia, akhir-akhir ini ikan tersebut telah menjadi komoditi ekonomis penting yang diekspor dalam keadaan segar ke Hongkong, Taiwan, dan Singapura (Adrim, 2008).

Ikan kakaktua paling banyak dijumpai ketika nelayan dan atau masyarakat Bolok melakukan penangkapan. Ikan kakaktua memiliki tekstur daging yang lembut sehingga menjadi kegemaran bagi masyarakat sekitar. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “ **ANALISIS KADAR LOGAM BERAT TIMBAL PADA IKAN KAKAKTUA (*Scaridae*) DI PERAIRAN PELABUHAN**

BOLOK, KECAMATAN KUPANG BARAT, KABUPATEN KUPANG ”.

B. Rumusan Masalah

Berapa kadar logam berat timbal pada ikan kakaktua di perairan Pelabuhan Bolok, Kabupaten Kupang?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui kadar logam berat timbal pada ikan kakaktua di perairan Pelabuhan Bolok, Kabupaten Kupang.

2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui kadar logam berat timbal pada ikan Kakaktua di perairan Pelabuhan Bolok, Kabupaten Kupang dan membandingkan dengan SNI-7387-2009 tentang Batas Maksimum Cemarkan Logam Berat dalam Ikan dan Olahannya, batas maksimum cemarkan timbal (Pb) pada ikan yaitu 0,3 mg/kg.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Sebagai bahan informasi kepada masyarakat mengenai akumulasi kadar logam berat timbal pada ikan Kakaktua yang berada pada Perairan Pelabuhan Bolok.

2. Bagi Peneliti

Untuk menyelesaikan Studi di Program Studi Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang, serta mengaplikasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan.

3. Bagi Institusi

Sebagai tambahan pustaka pada Prodi Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Kakaktua (*Scaridae*)



Gambar 1. Ikan Kakaktua (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Ikan kakaktua termasuk kedalam famili *scaridae* dan merupakan salah satu jenis ikan herbivor yang utama di ekosistem terumbu karang. Famili

scaridae terdiri dari berbagai jenis, karena memiliki genus yang cukup banyak yaitu 7 genera dengan genus terbanyak adalah *Scarus*. Ikan kakaktua hidup di sekitar terumbu karang dan biasanya ditemukan juga pada perairan dangkal dengan kedalaman sampai 30 meter. Ikan kakaktua merupakan ikan pemakan alga dikarang mati. Cara membedakan jenis ikan kakaktua yang paling mudah adalah dengan melihat komposisi warna yang beraneka ragam pada tubuhnya (Khalifa, 2011).

Ikan kakaktua ditemukan hidup disekitar terumbu karang, biasanya paling banyak dalam daerah perairan dangkal dengan kedalaman 30 meter. Ikan kakaktua bukan termasuk hasil tangkapan utama tetapi masih dapat ditemukan di pasar ikan. Ikan kakaktua biasanya tertangkap dengan menggunakan bubu, jaring insang, dengan tombak atau dengan cara memancing. Daging ikan kakaktua sangat lembut, oleh karena itu ikan ini dipasarkan dan dimakan dalam bentuk segar(Khalifa,2011).

1. Klasifikasi dan Tanda-tanda Umum

Susunan dari klasifikasinya menurut Parenti& Randall (2000) dalam Adrim(2008),adalah sebagai berikut:

Divisi : *Teleostei*

Kelas : *Ostheichthyes*

Sub-Kelas : *Perciformes*

Ordo : *Labroides*

Family : *Scaridae*

Tanda-tanda morfologi secara umum suku *Scaridae* antara lain; bentuk tubuh agak pipih dan lonjong, bentuk moncong membulat dan

kepala tumpul, sirip punggung bergabung antara 9 duri keras dan 10 duri lemah. Sirip dubur dengan tiga duri keras dan 9 duri lemah. Sirip dada dengan 13-17 duri lemah. Sirip perut dengan satu duri keras dan lima duri lemah. Sisik besar dan tidak bergerigi. Gurat sisi memiliki 22-24 sisik berporos dan terpisah 2 bagian. Pada pipi terdapat 1-4 sisik. Jumlah sisik sebelum sirip punggung ada 2-8. Pada rahang atas dan bawah terdapat gigi plat yang kuat. Struktur gigi ikan ini agak unik, disebut gigi plat karena susunan gigi menyatu dan ditengah ada celah. Pada ikan dewasa terdapat satu atau dua taring pendek di samping rahang atas pada posisi belakang (Adrim,2008).

Tubuh ikan kakaktua pada umumnya mempunyai aneka ragam corak dan warna. Dalam mengidentifikasi jenis, warna tubuh tersebut dapat pula dipakai untuk membedakan antara satu jenis dan lainnya. Namun, adakalanya terjadi pula kesulitan dalam menggunakan warna untuk identifikasi (Adrim,2008).

2. Reproduksi

Pemijahan ditandai dengan suatu cara gerakan serentak ke permukaan oleh individu jantan dan seketika itu pula ikan betina pasangannya mengikuti. Telur dan sperma dibebaskan ketika melakukan gerakan naik dan setelah melepaskan kedua gonad jantan dan betina dengan cepat ikan kembali ke dasar. Telur yang dihasilkan berukuran kecil, berbentuk bulat mengapung dipermukaan. Telur tersebut kemudian menetas menghasilkan larva, kemudian menyebar ke daerah perairan karang lainnya disekitarnya atau daerah lebih jauh dari tempat asalnya. Pergerakan dari larva tersebut

umumnya akan bersifat pasif mengikuti gerakan arus dan gelombang laut. Larva kemudian berkembang menjadi ikan muda di habitat terumbu karang atau padang lamun (Adrim,2008).

3. Makanan

Hampir semua jenis ikan kakaktua mengambil makanan mengikuti pola makan tanpa pilih dengan melakukan *grazing* terhadap alga halus yang tumbuh menutupi permukaan karang mati. Vegetasi alga biru, coklat, merah dan hijau biasanya merupakan sumber makanan bagi hewan herbivora, termasuk ikan kakaktua (Adrim,2008). Menurut Chen (2002) dalam Adrim (2008), ikan kakaktua juga pemakan krustasea dan foraminifera yang berasosiasi dengan vegetasi alga, sehingga ikan ini dapat pula digolongkan sebagai hewan omnivora.

Permukaan karang yang ditumbuhi alga dikikis dengan sekuat tenaga sehingga fragmen gamping terbawa dalam jumlah besar. Makanan diambil menggunakan gigi plat yang amat kuat, kemudian makanan tersebut masuk kedalam rongga mulut, setelah itu dicerna lagi oleh plat gigi parinx. Hasil proses makanan dari mulut tersebut kemudian ditelan dan disimpan dilambung. Secara singkat karbohidrat, protein, dan mineral diserap tubuh melalui usus. Ampas kotoran yang dikeluarkan ternyata sebagian besar merupakan fragmen kalkareus dari tumbuhan alga (Adrim,2008).

B. Logam Timbal (Pb)

1. Pengertian timbal (Pb)

Timbal (Pb) pada awalnya adalah logam berat yang secara alami terdapat didalam kerak bumi. Namun, timbal (Pb) juga bisa berasal dari

kegiatan manusia bahkan mampu mencapai jumlah 300 kali lebih banyak dibandingkan Pb alami (Fadhlan, 2016).

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam berat yang sering juga disebut dengan istilah timah hitam. Timbal memiliki titik lebur yang rendah, mudah dibentuk, memiliki sifat kimia yang aktif sehingga biasa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan. Timbal adalah logam lunak berwarna abu-abu kebiruan mengkilat dan memiliki bilangan oksidasi +2 serta mudah dimurnikan dari pertambangan(Wijianto,2013).Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan nama timah hitam,dalam bahasa ilmiahnya dinamakan *plumbum* dan disimbolkan dengan Pb (Fadhlan,2016).

Logam timbal (Pb) adalah jenis logam lunak berwarna coklat kehitaman dan mudahdimurnikan. Logam Pb lebih tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya dan secara alamiah terdapat pada batu-batuan serta lapisan kerak bumi.Dalam pertambangan, logam ini berbentuk sulfida logam (PbS) yang seringdisebut *galena* (Fadhlan,2016). Timbal banyak digunakan dalam industrimisalnya sebagai zat tambahan bahan bakar, pigmen timbal dalam cat yangmerupakan penyebab utama peningkatan kadar Pb di lingkungan (Wijianto,2013).Timbal merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup karena bersifat karsinogenik, dapat menyebabkan mutasi, terurai dalam jangka waktu yang lama dan toksisitasnya tidak berubah (Wijianto,2013).

Menurut Wahyu(2008) dalam Fadhlan (2016), timbal (Pb) terdiri dari 4 macam yaitu :

- a. Timbal 204 dengan jumlah sebesar 1,48% dari seluruh isotop timbal.

- b. Timbal 206 sebanyak 23,06%
- c. Timbal 207 sebanyak 22,60%
- d. Timbal 208 yang merupakan hasil akhir dari peluruhan radioaktif thorium (Th).

2. Karakteristik dan Sifat Timbal

Timbal atau timah hitam (*plumbum* = Pb) termasuk jenis logam yang sudah sejak lama dikenal dan populer. Hal tersebut disebabkan banyaknya timbal yang digunakan pada pabrik dan paling banyak menimbulkan keracunan pada makhluk hidup (Fadhlan,2016).

Timbal mempunyai nomor atom 82 dengan berat atom 207,20 Da. Titik leleh timbal adalah 1740°C dan memiliki massa jenis 11,34g/cm³(Wijianto,2013).Palar (1994) dalam Wijianto (2013)mengungkapkan bahwa logam Pb pada suhu 500-600°C dapat menguap dan membentuk oksigen diudara dalam bentuk timbal oksida (PbO).Wahyu (2008) dalam Fadhlan (2016)mengungkapkan pula bahwa timbal (Pb) meleleh pada suhu 328°C (662°F), titik didih 1740°C (3164°F), dan memiliki gravitasi 11,34.

Logam Pb terdapat diperairan baik secara alamiah maupun sebagai dampak dari aktivitas manusia. Logam ini masuk ke perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Selain itu, proses korofikasi dari batuan mineral juga merupakan salah satu jalur masuknya sumber Pb ke perairan (Wijianto,2013)

Timbal merupakan logam yang bersifat neurotoksin yang dapat masuk dan terakumulasi dalam tubuh manusia ataupun hewan, sehingga

bahayanyaterhadap tubuh semakin meningkat (Wijianto,2013). Menurut Underwood dan Shuttle (1999) dalam Wijianto (2013), Pb biasanya dianggap sebagai racun yang bersifat akumulatif dan akumulasinya tergantung levelnya. Hal itu menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada ternak jika terdapat pada jumlah di atas batas ambang.

Timbal banyak digunakan untuk berbagai keperluan karena sifat-sifatnya antara lain : (1) mempunyai titik cair rendah sehingga jika digunakan dalam bentuk cair dibutuhkan teknik yang cukup sederhana dan tidak mahal; (2) sifat kimiawinya menyebabkan logam ini dapat berfungsi sebagai lapis dan pelindung jika kontak dengan udara lembab; (3) bersama-sama logam lainnya dapat membentuk *alloy* yang mempunyai sifat berbeda dengan timbal murni; (4) kepadatannya lebih tinggi dibandingkan dengan logam lainnya kecuali emas dan merkuri (Fadhlan,2017).

3. Tingkat pencemaran timbal (Pb)

Emisi Pb dari lapisan atmosfer bumi berbentuk gas atau partikel. Emisi Pb bentuk gas, terutama berasal dari buangan gas kendaraan bermotor merupakan hasil sampingan dari pembakaran mesin-mesin kendaraan dari senyawa tetrametil-Pb dan tetraetil-Pb dalam bahan bakar kendaraan bermotor. Emisi Timbal (Pb) dari pembakaran mesin menyebabkan jumlah timbal (Pb) udara dari asap buangan kendaraan meningkat sesuai meningkatnya jumlah kendaraan. Percepatan pertumbuhan sektor transportasi, kepadatan arus lalu lintas. Dampak negatif kemacetan lalu lintas menyebabkan tingginya tingkat polusi udara di lingkungan kota. Hasil emisi gas pembuangan kendaraan bermotor akan meningkatkan pula kadar timbal

(Pb) di udara. Asap kendaraan bermotor bisa mengeluarkan partikel timbal (Pb) yang kemudian bisa mencemari udara, tanaman di sekitar jalan raya, perairan, dan asap juga bisa terserap oleh manusia secara langsung melalui pernapasan kulit (Fadhlan,2016).

Pencemaran Pb dari kegiatan transportasi darat dikarenakan oleh penggunaan tetrametil-Pb dan tetraetil-Pb dalam bahan bakar berkualitas rendah untuk menurunkan nilai oktan sebagai *anti-knock* mesin kendaraan. Bahan aditif yang ditambahkan ke dalam bahan bakar kendaraan bermotor pada umumnya terdiri dari 62% tetraetil Pb, 18% etilenklorida, 18% etilenbromida, dan 2% campuran bahan lain. Jumlah senyawa Pb yang jauh lebih besar menyebabkan jumlah Pb yang dibuang ke udara sangat tinggi. Senyawa halogen (Br, Cl) mampu mengikat residu Pb setelah pembakaran sehingga dalam gas buangan terdapat Pb-halogen. $PbBrCl$ dan $PbBrCl \cdot 2PbO$ merupakan kandungan senyawa Pb utama pada saat pembakaran mesin (Fadhlan,2016).

4. Manfaat Timbal

Timbal dan persenyawaannya banyak digunakan dalam berbagai bidang. Persenyawaannya dengan logam Bismut (Pb-Bi) dengan perbandingan 93:7 digunakan sebagai grid dalam industri baterai. Timbal oksida (PbO_4) digunakan sebagai bahan aktif dalam mengalirkan arus elektron dalam industri baterai (Fadhlan,2017)

Persenyawaan timbal dengan 1% stibium (Sb) banyak digunakan sebagai bahan kabel telepon. Persenyawaan timbal dengan 0,15% As, 0,1% Sn, dan 0,1% Bi, banyak digunakan sebagai kabel listrik. Persenyawaan

timbal dengan atom nitrogen untuk membentuk senyawa azida banyak digunakan sebagai detonator (bahan peledak). Senyawa PbCrO_4 digunakan dalam industri cat untuk mendapatkan warna kuning chrom, senyawa $\text{Pb(OH)}_2 \cdot 2\text{PbCO}_3$ untuk mendapatkan warna timah putih sedangkan senyawa Pb_3O_4 untuk mendapatkan warna timah merah. Senyawa silikat timbal (Pb silikat) digunakan sebagai bahan pengkilap keramik dan bahan tahan api. Persenyawaan antara timbal dengan arsenat dapat digunakan sebagai bahan insektisida. Persenyawaan timbal dengan Te (Telurium) digunakan sebagai komponen aktif pada pembangkit listrik tenaga panas. Persenyawaan yang dibentuk dari logam timbal sebagai aditif yaitu $(\text{CH}_3)_4\text{Pb}$ (tetrametil-timbal) dan $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$ (tetraetil-timbal) yang dicampurkan pada bahan bakar bensin untuk mengurangi letupan pada mesin kendaraan bermotor (Fadhlan,2016).

5. Toksisitas Logam Timbal

Toksisitas logam berat sangat dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia dan biologi lingkungan. Beberapa kasus kondisi lingkungan tersebut dapat mengubah laju absorpsi logam dan mengubah kondisi fisiologis yang mengakibatkan berbahayanya pengaruh logam. Akumulasi logam berat Pb pada tubuh manusia yang terjadi secara terus menerus dapat mengakibatkan anemia, kemandulan, penyakit ginjal, kerusakan syaraf dan kematian(Wijianto,2013).

Timbal dalam bentuk anorganik dan organik memiliki toksitas yang sama pada manusia. Misalnya pada bentuk organik seperti tetraetil-timbal dan tetrametil-timbal (TEL dan TML). Timbal dalam tubuh dapat menghambat aktivitas kerja enzim. Namun yang paling berbahaya adalah toksitas timbal

yang disebabkan oleh gangguan absorpsi kalsium (Ca). Hal ini menyebabkan penarikan deposit timbal dari tulang tersebut (Wijianto,2013).

Di perairan, timbal ditemukan dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Kelarutan timbal cukup rendah sehingga kadar timbal dalam air relatif sedikit. Bahan bakar yang mengandung timbal juga memberi kontribusi yang berarti bagi keberadaan timbal dalam air (Wijianto,2013).

Toksisitas Pb bersifat kronis dan akut. Toksisitas kronis sering dijumpai pada pekerja tambang dan pabrik pemurnian logam, pembuatan baterai, percetakan, pelapisan logam, dan pengecatan. Paparan timbal (Pb) secara kronis bisa menyebabkan kelelahan, kelesuhan, gangguan iritabilitas, kehilangan libido, gangguan menstruasi serta aborsi spontan pada wanita, depresi, sakit kepala, sulit berkonsentrasi, daya ingat terganggu, dan sulit tidur. Toksisitas akut bisa terjadi bila Pb masuk kedalam tubuh seseorang melalui makanan dan menghirup gas Pb dalam waktu yang relatif pendek dengan dosis atau kadar yang relatif tinggi (Fadhlan, 2016).

Didalam tubuh manusia, Pb bisa menghambat aktifitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil timbal diekskresikan lewat urin atau feses karena sebagian terikat oleh protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi pada ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut. Waktu paruh timbal (Pb) dalam eritrosit adalah selama 35 hari, dalam jaringan ginjal dan hati selama 40 hari, sedangkan dalam tulang selama 30 hari. Tingkat ekskresi Pb melalui sistem urinaria adalah sebesar 76%, gastrointestinal 16%, dan untuk rambut, kuku, serta keringat sebesar 8% (Fadhlan, 2016).

Timbal dalam tubuh manusia terikat dalam gugus -SH molekul protein sehingga menghambat aktifitas kerja enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil timbal (Pb) diekskresikan lewat urin atau feses karena sebagian terikat oleh protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut. Waktu paruh timbal (Pb) dalam eritrosit adalah selama 35 hari dalam jaringan ginjal dan hati selama 40 hari, sedangkan dalam tulang selama 30 hari. Tingkat ekskresi Pb melalui sistem urinaria adalah sebesar 76%, gastrointestinal 16%, dan untuk rambut, kuku, serta keringat sebesar 8% (Fadhlan, 2016).

Timbal (Pb) dalam tubuh manusia terikat dalam gugus -SH molekul protein sehingga menghambat aktivitas kerja enzim. Keracunan akibat kontaminasi logam timbal (Pb) bisa menimbulkan berbagai macam hal, seperti meningkatnya kadar asam aminolevulinat dehidratase (ALAD) dalam darah dan urin, meningkatnya kadar protoporphin dalam sel darah merah, memperpendek umur sel darah merah, menurunkan jumlah sel darah merah dan kadar sel-sel darah merah yang masih muda (retikulosit), serta meningkatkan kandungan logam besi (Fe) dalam plasma darah (Fadhlan, 2016).

Menurut Wahyu (2008) dalam Fadhlan (2016), timbal bersifat kumulatif. Mekanisme toksisitas Pb berdasarkan organ yang dipengaruhi adalah:

- a) Sistem haemopoeti; dimana Pb menghambat sistem pembentukan hemoglobin (Hb) sehingga menyebabkan anemia.

- b) Sistem saraf; dimana Pb bisa menimbulkan kerusakan otak dengan gejala epilepsi, halusinasi, kerusakan otak besar, dan delirium.
- c) Sistem urinaria; dimana Pb bisa menyebabkan lesi tubulus proksimalis, *loop of Henle*, serta menyebabkan aminosiduria.
- d) Sistem gastro-intestinal; dimana Pb menyebabkan kolik dan konstipasi.
- e) Sistem kardiovaskuler; dimana Pb bisa menyebabkan peningkatan permeabilitas pembuluh darah.
- f) Sistem reproduksi; berpengaruh terutama terhadap gametotoksisitas atau janin belum lahir menjadi peka terhadap Pb. Ibu hamil yang terkontaminasi Pb bisa mengalami keguguran, tidak berkembangnya sel otak embrio, kematian janin waktu lahir, serta hipospermia, dan teratospermia pada pria.
- g) Sistem endokrin; dimana Pb mengakibatkan gangguan fungsi tiroid dan fungsi adrenal.
- h) Bersifat karsinogenik dalam dosis tinggi.

Menurut Wahyu(2008) dalam Fadhlani(2016), toksisitas akut bisa terjadi jika timbal (Pb) masuk ke dalam tubuh seseorang melalui makanan atau menghirup gas Pb dalam waktu yang relatif pendek dengan dosis atau kadar yang lebih tinggi. Gejala dan tanda-tanda klinis akibat paparan Pb secara akut bisa menimbulkan beberapa gejala, antara lain:

- a) Gangguan gastrointestinal, seperti kram perut, dan biasanya diawali dengan sembelit, mual, muntah-muntah, dan sakit perut yang hebat.
- b) Gangguan neurologi, berupa ensefalopati seperti sakit kepala, bingung atau pikiran kacau, sering pingsan, dan koma.

- c) Gangguan fungsi ginjal, oliguria, dan gagal ginjal yang akut bisa berkembang dengan cepat.

Timbal (Pb) pada anak bisa merusak jaringan saraf, fungsi ginjal, menurunkan kemampuan belajar, dan membuat anak-anak bersifat hiperaktif. Selain itu, Pb juga mempengaruhi organ-organ tubuh, antara lain: sistem saraf, ginjal, sistem reproduksi, endokrin, dan jantung serta gangguan pada otak sehingga anak mengalami gangguan kecerdasan mental (Fadhlan, 2016).

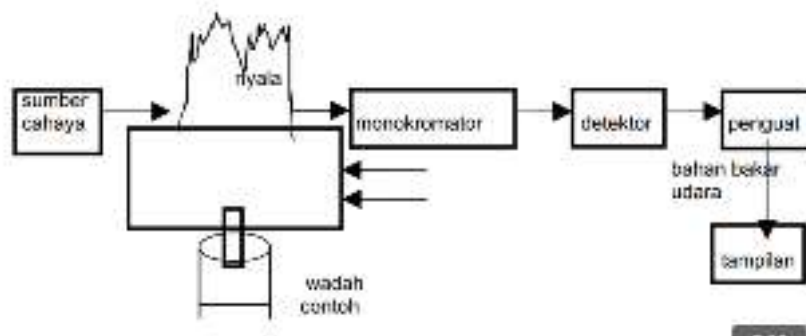
Keracunan Pb pada orang dewasa kebanyakan terjadi di tempat mereka bekerja. Prevalensi kejadiannya bervariasi untuk setiap jenis pekerjaannya. Gejala yang terlihat ialah penderita terlihat pucat, sakit perut, konstipasi, muntah, anemia, dan sering terlihat adanya garis biru tepat di daerah gusi di atas gigi. Pada pemeriksaan psikologi dan neuropsikologi ditemukan adanya gejala sulit mengingat-ingat (sistem memori sangat berkurang), konsentrasi menurun, kurang lancar berbicara, dan gejala saraf lainnya. Resiko terjadinya toksisitas Pb pada orang dewasa tergantung pada pekerjaannya yang biasanya bersifat kronis. Pada pemeriksaan darah para pekerja terhadap konsentrasi Pb akan diketahui seberapa jauh derajat toksisitas kronis Pb tersebut (Fadhlan, 2016).

C. Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan banyaknya radiasi yang dihasilkan atau yang diserap oleh spesi atom atau molekul analit. Salah satu bagian dari spektrofotometri ialah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), merupakan metode analisa unsur secara kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan

penyerapan cahaya dengan panjang gelombang tertentu oleh atom logam dalam keadaan bebas. Apabila cahaya dengan panjang gelombang tertentu dilewatkan pada suatu sel yang mengandung atom-atom bebas yang bersangkutan maka sebagian cahaya tersebut akan diserap dan intensitas penyerapan akan berbanding lurus dengan banyaknya atom bebas logam yang berada dalam sel (Anshori, 2005).

Pada alat SSA terdapat 2 bagian utama yaitu suatu sel atom yang menghasilkan atom-atom gas bebas dalam keadaan dasarnya dan suatu sistem optik untuk pengukuran sinyal. Suatu skema umum dari alat SSA adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Skema umum komponen pada alat SSA (sumber : Anshori, 2005)

Menurut Bertram (1994), suatu spektrofotometer serapan atom terdiri atas komponen-komponen berikut ini:

1. Sumber cahaya

Lampu katoda berongga yang dilapisi dengan unsur yang sedang dianalisis.

2. Nyala

Nyala biasanya berupa udara/asetilen, menghasilkan suhu $\pm 2500^{\circ}\text{C}$. Dinitrogen oksida/asetilen dapat digunakan untuk menghasilkan suhu sampai 3000°C , yang diperlukan untuk menguapkan garam-garam dari unsur-unsur seperti aluminium atau kalsium.

3. Monokromator

Monokromator digunakan untuk menyempitkan lebar pita radiasi yang sedang diperiksa sehingga diatur untuk memantau panjang gelombang yang sedang dipancarkan oleh lampu katoda rongga. Ini menghilangkan interferensi oleh radiasi yang dipancarkan dari nyala tersebut, dari gas pengisi didalam lampu katode rongga, dan dari unsur-unsur lain didalam sampel tersebut.

4. Detektor

Detektor berupa sel fotosensitif.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di tiga tempat, antara lain :

- a. Tempat pengambilan sampel ikan kakaktua di Pelabuhan Ferry Bolok.
- b. Preparasi dan destruksi sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang.
- c. Analisis kadar timbal dilakukan di Laboratorium Riset Terpadu Universitas Nusa Cendana.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April - Mei 2019.

C. Populasi Penelitian dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua ikan jenis Kakaktuayang berada di Perairan Pelabuhan Ferry Bolok.Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Kakaktua sebanyak 3 ekor dengan pengulangan masing-masing ikan sebanyak 3 kali.

D. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan adalah variabel tunggal yaitu pemeriksaan timbal (Pb) pada ikan Kakaktua yang berada di perairan Pelabuhan Ferry Bolok.

E. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1	Ikan Kakaktua	Ikan kakaktua adalah ikan karang yang hidup di perairan Pelabuhan Bolok.	Nominal
2	Kadar Timbal (Pb)	Kadar Timbal (Pb) adalah senyawa yang berbahaya yang diukur pada ikan Kakaktua dengan menggunakan alat spektrofotometri serapan atom (SSA)	Ratio
3	Metode SSA	Metode spektrofotometri serapan atom adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur kadar timbal (Pb) pada ikan Kakaktua.	

F. Prosedur Penelitian

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *cool box*, pisau, kantong plastik, piring, kamera, pulpen, handscoen, masker, jas laboratorium, seperangkat alat SSA, timbangan analitik, labu ukur, pipet dan *hotplate*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel daging ikan kakaktua, es batu, aquadest, larutan HNO_3 pekat dan spidol.

2. Prosedur Kerja

a) Tahap persiapan

Pada tahap persiapan ini, peneliti melakukan survey lokasi untuk memastikan kembali bahwa sampel yang akan digunakan tersedia ketika akan melakukan pengujian.

b) Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan ketika akan melakukan pengujian. Sampel ini diambil dari hasil tangkapan nelayan baik menggunakan jaring atau pun diambil dengan dipancing. Sampel ikan yang diperoleh kemudian dimasukkan di dalam plastik dan dimasukkan kedalam *cool box* yang berisi es batu untuk mempertahankan kesegaran ikan dan mencegah terjadinya kontaminasi dari luar pada ikan.

c) Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan larutan standar Pb dengan konsentrasi 1000 ppm dipipet sebanyak 1 mL, dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, diencerkan dengan aquades hingga tanda batas

sehingga diperoleh larutan induk 10 ppm sebanyak 100 mL. Larutan 10 ppm tersebut digunakan sebagai larutan induk untuk membuat larutan standar. Larutan standar logam diencerkan sesuai kebutuhan. Untuk larutan standar Pb digunakan 4 variasi konsentrasi yaitu 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm dan 4 ppm kemudian diukur dengan menggunakan SSA.

d) Persiapan analisis kadar Logam Timbal (Pb) dalam ikan kakaktua

Organ yang digunakan adalah bagian tubuh ikan yang dikonsumsi masyarakat yaitu bagian daging. Organ ini diambil dengan bantuan pisau lalu dibilas dengan aquades hingga bersih. Sampel yang telah bersih kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 0,5 g. Setelah itu sampel yang telah ditimbang, didestruksi basah dengan menambahkan larutan HNO_3 pekat sebanyak 8 mL lalu dipanaskan dengan menggunakan *hotplate* pada suhu dibawah 500°C selama kurang lebih 30 menit. Sampel yang telah didestruksi basah kemudian diencerkan menggunakan aquadest sebanyak 50 mL dan dianalisis menggunakan alat SSA pada panjang gelombang 283,3 nm. Absorbansi yang diperoleh diplotkan ke kurva standar untuk mendapatkan konsentrasi Pb dalam sampel kemudian disajikan dalam bentuk tabel (Fadhlan,2016)

e) Teknik pengolahan dan analisis data

Pengukuran kadar timbal menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), dilakukan di Laboratorium Riset Terpadu Universitas Nusa Cendana. Menurut Fadhlan(2016), kadar logam timbal

(Pb) pada sampel diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan berikut :

$$C = \frac{C_{\text{regresi}} \times V}{a}$$

Keterangan :

C : kadar logam sebenarnya dalam sampel (mg/kg)

C_{regresi} : konsentrasi regresi sampel (true value)

V : volume pengencer (mL)

a : berat sampel(g)

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium dibuat dalam bentuk tabel dan akan dibandingkan dengan SNI 01-7387-2009 tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat Dalam Pangan. Batas maksimum cemaran timbal (Pb) pada ikan dan hasil olahannya yaitu 0,3 mg/kg.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pelabuhan Ferry Bolok terletak di Desa Bolok, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang. Pelabuhan Ferry Bolok merupakan salah satu pelabuhan penumpang yang berfungsi sebagai sarana pendukung transportasi laut yang berasal dari Kabupaten Kupang menuju ke berbagai daerah dalam provinsi maupun luar provinsi. Lewat pelabuhan ini, sering terjadi bongkar muat baik itu penumpang maupun barang yang menggunakan transportasi laut.

Perairan disekitar pelabuhan ini sering dijadikan tempat untuk menangkap ikan bagi para nelayan dan masyarakat sekitar. Penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan terkadang menggunakan jaring/pukat, pancing atau menyelam.

Lokasi penangkapan ikan kakaktua untuk penelitian sendiri diambil pada dua titik, yaitu titik pertama pada jarak kurang dari 50 meter dari pelabuhan dan titik kedua pada pelabuhan itu sendiri. Ikan Kakaktua yang digunakan dalam penelitian ini diambil oleh nelayan dengan cara memancing di perairan sekitar Pelabuhan Ferry Bolok pada kedalaman diantara 1-25 meter di bawah permukaan laut.

B. Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dalam Ikan Kakaktua

Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar timbal dalam ikan kakaktua. Sampel yang digunakan dari ikan kakaktua adalah sampel daging. Ikan kakaktua dipilih dalam penelitian ini selain karena merupakan tangkapan yang sering didapat nelayan dan merupakan ikan dengan kualitas daging yang disukai masyarakat, ikan ini juga merupakan pemakan alga pada karang ataupun pasir yang berada di dasar laut, tempat di mana terjadi pengendapan logam berat.

Ikan kakaktua yang digunakan sebanyak 3 ekor dengan pengulangan masing-masing ikan sebanyak 3 kali. Ikan yang didapat dari hasil tangkapan nelayan kemudian dibersihkan untuk diambil dagingnya. Sampel yang diperoleh kemudian dicuci lalu didestruksi dengan HNO_3 . Pemilihan HNO_3 dikarenakan tingkat keasamannya yang tinggi yang bersifat oksidator sangat kuat. Selanjutnya, sampel yang sudah ditambahkan pelarut kemudian

dipanaskan untuk mempercepat proses perombakan senyawa organik sehingga akan menghasilkan logam anorganik bebas. Destruksi yang sempurna ditandai dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan destruksi yang menunjukkan bahwa semua konstituen yang ada telah larut sempurna atau perombakan senyawa-senyawa organik telah berjalan dengan baik (Mithadea, 2013). Sampel hasil destruksi kemudian dianalisis menggunakan alat spektrofotometri serapan atom dengan panjang gelombang 283,3 nm. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kadar Timbal dalam Sampel Daging Ikan

Kode Sampel	I	II	III	Rata- rata
A	9 mg/kg	6 mg/kg	5 mg/kg	6,6 mg/kg
B	6 mg/kg	7 mg/kg	8 mg/kg	7 mg/kg
C	8 mg/kg	13 mg/kg	13 mg/kg	11,3 mg/kg

Sumber: Data Primer Penelitian

Berdasarkan hasil pengukuran kadar timbal dalam sampel daging ikan kakaktua, didapatkan hasil yang berbeda dari masing-masing sampel. Hasil analisis menunjukkan kadar logam berat timbal (Pb) sangat tinggi melebihi baku mutu yang ditetapkan. Ikan kakaktua dengan kode sampel C memiliki rata-rata hasil tertinggi yaitu 11,3 mg/kg sedangkan yang terendah adalah ikan dengan kode sampel A yaitu 6,6 mg/kg dan hasil pemeriksaan ikan dengan kode sampel B yaitu 7 mg/kg. Hasil tersebut berada di atas batas maksimum cemaran logam berat timbal (Pb) dalam SNI 01-7387-2009 yaitu 0,3 mg/kg. Tingginya kadar logam timbal (Pb) dalam sampel daging ikan

yang dianalisis disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu makanan dan tempat pemancingan ikan.

Ikan Kakaktua merupakan spesies ikan laut yang hidup diperairan dangkal dengan kedalaman sekitar 1-25 meter dibawah permukaan laut terutama di terumbu karang, pantai karang dan padang lamun. Ikan ini merupakan ikan pemakan alga yang tumbuh pada karang mati atau pasir di dasar laut dan juga krustasea. Makanan ikan inilah yang menjadi penyebab logam timbal masuk dalam tubuh ikan kakaktua melalui pencernaan. Logam berat timbal (Pb) yang masuk kedalam perairan akan mengendap didasar laut dan mencemari makanan ikan kakaktua yaitu alga dan krustasea yang apabila dimakan oleh ikan kakaktua, logam berat timbal tersebut akan ikut masuk kedalam tubuh ikan kakaktua.

Tempat pengambilan atau pemancingan ikan yang berada dekat dengan pelabuhan juga menjadi salah satu faktor tingginya kadar logam berat timbal dalam ikan kakaktua. Perairan di pelabuhan memiliki tingkat pencemaran logam berat timbal lebih tinggi daripada perairan yang lebih jauh dari pelabuhan karena pelabuhan merupakan pusat terjadinya pencemaran logam timbal melalui kapal laut. Ikan kakaktua yang digunakan dalam penelitian ini ditangkap oleh nelayan dengan cara dipancing dengan jarak kurang lebih 50 meter dari pelabuhan sehingga ikan ini memiliki kadar logam berat timbal yang sangat tinggi. Selain makanan dari ikan kakaktua yang berada di lokasi tersebut yang tercemar logam timbal dan dimakan oleh ikan kakaktua, logam timbal juga dapat masuk melalui pernapasan atau insang.

Palar (1994) dalam Siboro (2014) menjelaskan bahwa logam berat timbal (Pb) yang terdapat di dalam perairan habitat ikan kakaktua dapat menyebabkan akumulasi pada tubuh ikan tersebut. Masuknya logam berat timbal secara terus menerus kedalam perairan akan meningkatkan konsentrasinya, sehingga dapat menyebabkan bioakumulasi pada ikan, bahkan dapat membunuh ikan apabila logam berat timbal dalam air mencapai 188 mg/L.

Ikan kakaktua mengambil logam berat timbal dari badan air, sedimen atau makanannya dan memekatkannya ke dalam tubuh hingga 100-1000 kali lebih besar dari lingkungan. Akumulasi dalam tubuh ikan dapat terjadi karena logam berat yang sudah masuk ke dalam tubuh makhluk hidup cenderung akan membentuk ikatan kimia berupa senyawa kompleks dengan zat organik yang terdapat dalam tubuh. Hal ini berakibat logam tidak terfiksasi maupun tereskresi keluar dari tubuh dan mengendap di dalam (Madusari, dkk., 2014).

Logam berat timbal yang berada dalam tubuh ikan akan ikut masuk ke dalam tubuh manusia apabila dikonsumsi. Mengonsumsi ikan yang mengandung logam berat timbal secara terus menerus dapat terakumulasi dalam tubuh karena proses eliminasinya yang lambat sehingga menyebabkan keracunan (Librawati, 2005).

Logam berat timbal (Pb) merupakan salah satu logam non esensial yang dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis karena sifat dari logam berat yaitu dapat terakumulasi dalam tubuh. Logam timbal (Pb) dapat menyebabkan gangguan pada pencernaan, terutama pada ginjal dan hati serta kerusakan tulang (Fadhlan, 2016).

Menurut Winarno (1993) dalam Gusnita (2012), logam berat timbal (Pb) merupakan racun syaraf yang bersifat kumulatif, destruktif dan kontinu pada system haemofilik, kardiovaskuler dan ginjal. Anak yang telah menderita toksisitas timbal cenderung menunjukkan gejala hiperaktif, mudah bosan, mudah terpengaruh, sulit berkonsentrasi terhadap lingkungannya termasuk pada pelajaran, serta akan mengalami gangguan pada masa dewasanya nanti yaitu anak menjadi lamban berpikir. Sedangkan pada orang dewasa yang terpapar Pb umumnya ciri-ciri keracunan timbal adalah pusing, kehilangan selera, sakit kepala, anemia, sukar tidur, lemah dan keguguran kandungan. Selain itu timbal (Pb) berbahaya karena dapat mengakibatkan kemunduran IQ, kerusakan otak, perubahan bentuk dan ukuran sel darah merah yang mengakibatkan tekanan darah tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap ikan kakaktua yang diambil dari perairan disekitar Pelabuhan Ferry Bolok, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kadar timbal dari masing-masing ikan kakaktua yaitu 6,6 mg/kg, 7 mg/kg dan 11,3 mg/kg melebihi batas maksimum cemaran logam berat timbal menurut SNI 01-7387-2009 yaitu 0,3 mg/kg.

B. Saran

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan terhadap air laut dan sedimen yang berada diperairan sekitar Pelabuhan Ferry Bolok atau dapat dilakukan di Perairan Bolok

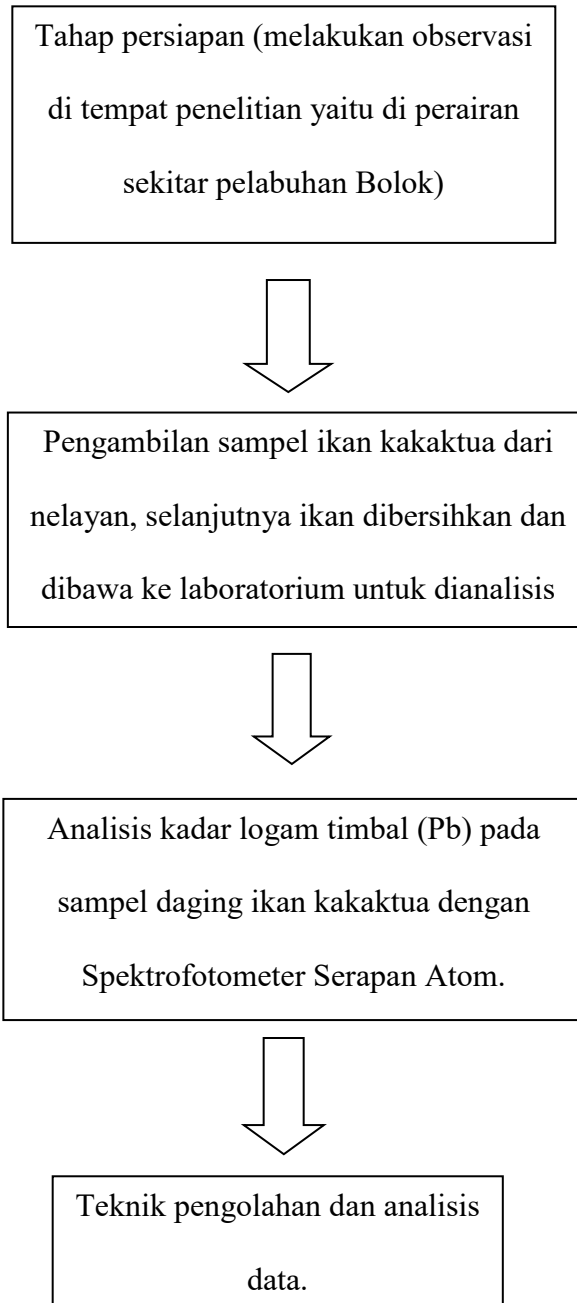
Daftar Pustaka

- Adrim, M., 2008, Aspek Biologi Ikan Kakaktua, Oseana vol. **XXXIII** (1), Hal. 41-50 Jakarta.
- Anonim., 2017, Hukum Internasional Mengenai Pencegahan Pencemaran Minyak di Laut dan Implementasi Pengaturan Pencegahan Pencemaran Minyak di Laut Oleh Kapal Indonesia,
- Anshori, J.A., 2005, Spektrofotometri Serapan Atom, *Materi Ajar*, Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Padjajaran, Padjajaran.
- Bangun, J.M., 2005, Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen dan Organ Tubuh Ikan Sokang (*Triacanthus nieuhofi*) di Perairan Ancol Teluk Jakarta, *Skripsi*, Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bertram,K.G., 1994, *Basic and Clinical Pharmacycology*,dalam Agoes,H.A., 1998, Edisi 6, Farmakologi Dasar & Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Jakarta.
- Fadhlan,A., 2016, Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) di Beberapa Pasar Tradisional Kota Makassar, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alaudin, Makassar.
- Gusnita, D., 2012, Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara Dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal, *Jurnal*, Vol. 13 (3), Hal. 95-101, LAPAN, Jakarta.
- Huboyo, H.S., Andarani, P., Hadiwidodo,M., 2018, Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan, Vol.15 No.1, Inventarisasi dan Sebaran Emisi Aktivitas Pelabuhan dengan Aermod View, *Laporan Penelitian*, Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ika., Tahril., Said.I., 2012, Analisis Logam Timbal(Pb) dan Besi (Fe) Dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara, *Karya Tulis Ilmiah*, Pendidikan Kimia, Universitas Tadulako, Palu.
- Khalifa, N., 2011, Komposisi Jenis Dan Struktur Ppopulasi Ikan Kakaktua (Famili *Scaridae*) Di Perairan Dangkal Karang Congkak, Kepulauan Seribu, *Skripsi*, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Librawati, T.P., 2005, Analisis Cemaran Pb pada Bawang Daun (*Allium fistulosum L*) di Daerah Dieng Wonosobo, *Skripsi*, Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto.
- Nasution, H.A., Sihombing,A.T., 2017, Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dalam Air Sungai Silau di Kota Kisaran, *Skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Asahan Kisaran, Sumatera Utara.
- Madusari, B, D., Pranggono, H., Linayati., 2014, Analisis Kandungan Timbal (Pb), Cadmium (Cd) Pada Air Dan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Di Tambak Kota Dan Kabupaten Pekalongan, *Skripsi*, Fakultas Perikanan Unikal, Pekalongan
- Mithadea., 2013, Destruksi Basah, https://mithoel27.wordpress.com/2013/06/26/destruksi_basah, (14 Juni 2019).
- Siboro, N.S., Sitorus, H., Lesmana, I., 2014, Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan Pelagis Kecil Yang Didaratkan Di PPS Belawan Kecamatan Medan Belawan Sumatera Utara, *Karya Tulis Ilmiah*, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sophia,S.A.T., 2017, Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Ikan yang Berasal dari Perairan Teluk Tapan Nauli Sibolga Kabupaten Tapanuli Tengah, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Tapanuli.
- Wijianto, E., 2013, Validasi Metode Analisis Pb dengan Menggunakan Flame Spektrofotometri Serapan Atom untuk Studi Biogeokimia dan Toksisitas Logam Timbal pada Tanaman Tomat, *Skripsi*, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Lampiran

Lampiran 1. Skema Alur Penelitian



Lampiran 2. Perhitungan Kadar Logam Timbal (Pb)

Kadar logam berat timbal (Pb) dalam sampel diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$C = \frac{C_{\text{regresi}} \times V}{a}$$

a

Keterangan :

C : kadar logam sebenarnya dalam sampel (mg/kg)

C_{regresi} : konsentrasi regresi sampel (true value)

V : volume pengencer (mL)

a : berat sampel (g)

1. Sampel daging ikan kakaktua kode sampel A :

$$A1 : \frac{0,09 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,09 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 9 \text{ mg/kg}$$

$$A2 : \frac{0,06 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,06 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 6 \text{ mg/kg}$$

$$A3 : \frac{0,05 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,05 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 5 \text{ mg/kg}$$

Kadar rata-rata logam timbal (Pb) pada sampel daging ikan kakaktua dengan kode sampel A adalah :

$$A = \frac{A1 + A2 + A3}{3} = \frac{9 \text{ mg/kg} + 6 \text{ mg/kg} + 5 \text{ mg/kg}}{3} = 6,6 \text{ mg/kg}$$

2. Sampel daging ikan kakaktua kode sampel B :

$$B1 : \frac{0,06 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,06 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 6 \text{ mg/kg}$$

$$B2 : \frac{0,07 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,07 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 7 \text{ mg/kg}$$

$$B3 : \frac{0,08 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,08 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 8 \text{ mg/kg}$$

Kadar rata-rata logam timbal (Pb) pada sampel daging ikan

kakaktua dengan kode sampel B adalah :

$$B = \frac{B1 + B2 + B3}{3} = \frac{6 \text{ mg/kg} + 7 \text{ mg/kg} + 8 \text{ mg/kg}}{3} = 7,0 \text{ mg/kg}$$

3. Sampel daging ikan kakaktua kode sampel C :

$$A1 : \frac{0,08 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,08 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 8 \text{ mg/kg}$$

$$A1 : \frac{0,13 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,13 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 13 \text{ mg/kg}$$

$$A1 : \frac{0,13 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{0,5 \text{ g}} = \frac{0,13 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,0005 \text{ kg}} = 13 \text{ mg/kg}$$

Kadar rata-rata logam timbal (Pb) pada sampel daging ikan

kakaktua dengan kode sampel C adalah :

$$C = \frac{C1 + C2 + C3}{3} = \frac{8 \text{ mg/kg} + 13 \text{ mg/kg} + 13 \text{ mg/kg}}{3} = 11,3 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



(a) Lokasi pengambilan sampel:
pekat.
Pelabuhan Ferry Bolok.

(b) Penambahan HNO_3



(c) Pemanasan dengan hot plate. (d) Penyaringan dengan kertas saring.



(e) Pemeriksaan blanko dengan alat SSA. (f) Pemeriksaan larutan standar Pb.



(g) Pemeriksaan sampel ikan kakaktua.

Lampiran 4. Surat Selesai Penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
UPT LABORATORIUM RISET TERPADU**

Jl. Adisucipto Pengal, PO Box 104, Kupang 85001 NTT

Telp/Fax (0380) 881580/ 881588/881674

Website: <http://www.undana.ac.id>

Nomor : 61/JN.15 L1/TU/2019
Lampiran : -
Hal : Surat Keterangan

Melalui Surat ini, Saya selaku Kepala UPT Laboratorium Riset Terpadu menerangkan bahwa :

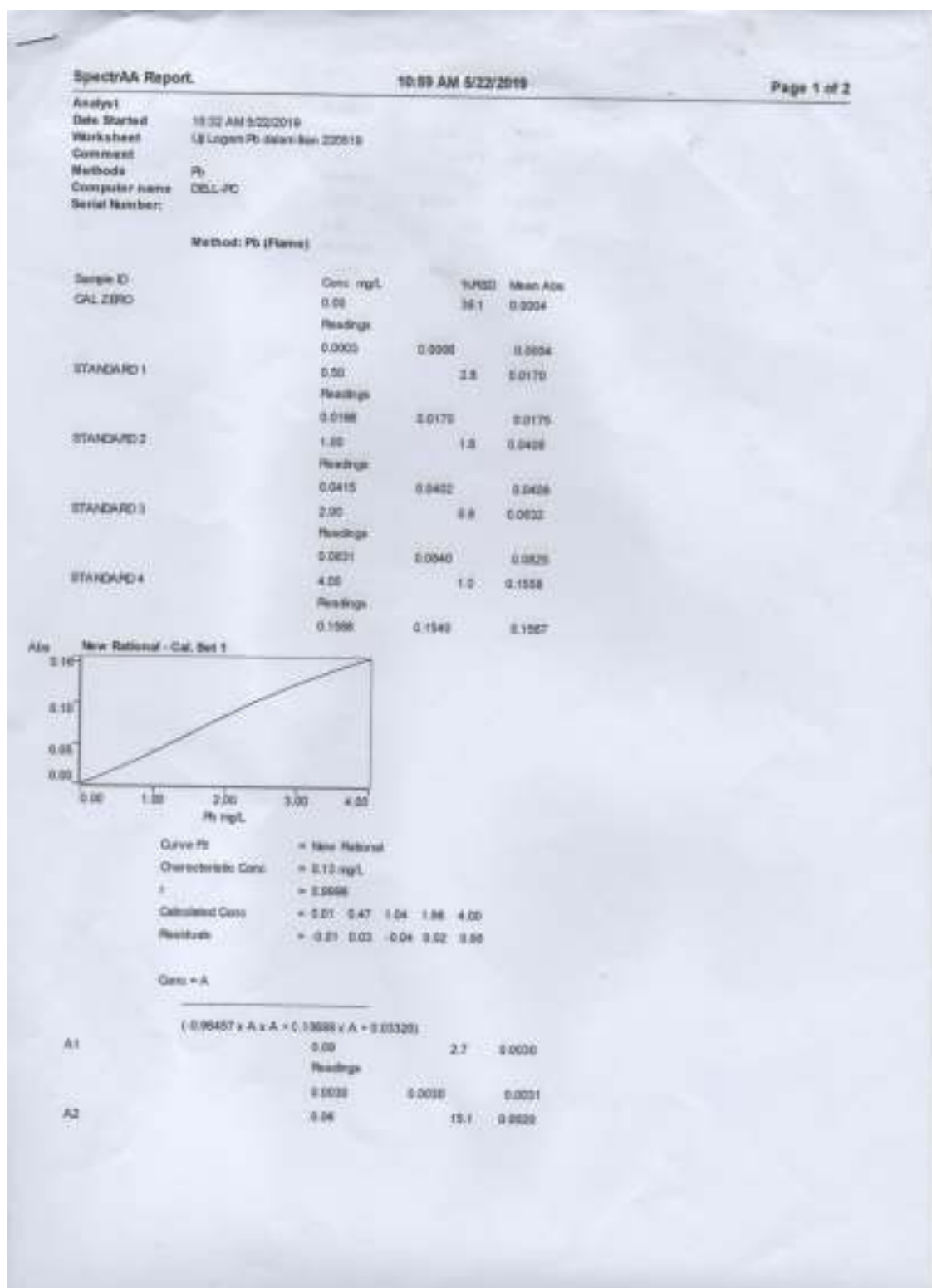
Nama : YOVANTI DORCHAS NEOLAKA
NIM : PQ. 530333316 047
Universitas/ Jurusan : Poltekes/ Analis Kesehatan
Judul penelitian : "Analisis kadar logam timbal ikan kakatua (*Scaridae*) di perairan pelabuhan Ferry Bolok, Kecamatan Barat, Kabupaten Kupang"

Telah Selesai melakukan pengujian AAS Tanggal 22 Mei 2019 pada Divisi Lab Material.
Demikian Surat keterangan ini di buat untuk di gunakan sebagaimana mestinya

Kupang, 22 Mei 2019
Kepala UPT Laboratorium Riset Terpadu,

Prof. Ir. Herianus J. D. Laiel, M.Si., Ph.D
NIP. 19640620 198901 1 001

Lampiran 5. Hasil Penelitian



	Readings		
A3	0.0023	0.0016	0.0017
	0.05	14.8	0.0017
	Readings		
B1	0.0018	0.0014	0.0018
	0.06	18.7	0.0020
	Readings		
B2	0.0019	0.0024	0.0016
	0.07	6.2	0.0024
	Readings		
B3	0.0023	0.0023	0.0026
	0.06	11.7	0.0026
	Readings		
C1	0.0023	0.0028	0.0030
	0.08	7.4	0.0028
	Readings		
C2	0.0026	0.0029	0.0031
	0.13	5.6	0.0044
	Readings		
C3	0.0042	0.0042	0.0046
	0.13	8.0	0.0044
	Readings		
	0.0044	0.0046	0.0042